

PORTFÓLIO DE SERVIÇO	
CÓDIGO	LPIREG06
LABORATÓRIO	LPIR – LABORATÓRIO DE PIROTECNIA
DIVISÃO	APR –DIVISÃO DE PROPULSÃO
SUBDIRETORIA	SDEG – SUBDIRETORIA DE ENGENHARIA
DESCRIÇÃO	ENSAIO DE (NÃO) FUNCIONAMENTO EM ELETROPIROTÉCNICOS.

Descrição do STE:

Compreende a realização de ensaio de (não) funcionamento de componentes eletropirotécnicos utilizando uma fonte e caixa blindada. O intuito desse serviço está relacionado com a verificação se o componente suporta a corrente elétrica de um ampere dissipando um watt durante 5 minutos, objetivando encontrar defeitos que afetam a segurança do componente, baseado na extinta Norma - MIL-STD-1576 – Electro explosive Subsystem Safety Requirements and Test Method for Space Systems: Method 2402 – No Fire Verification.

Os componentes eletropirotécnicos utilizam materiais energético que são iniciados por corrente elétrica para realizarem, principalmente, eventos importantes como, iniciação de motores sólido ou líquido, ignição de propulsores de rolamento, separação de estágios, atuadores pirotécnicos, terminação de voo, entre outros. A não conformidade no desempenho do eletropirotécnico pode ocasionar risco potencial à vida.

- 1. Objetivo do ensaio:** Este ensaio visa verificar o não funcionamento ou degradação de um componente eletropirotécnico quando submetido a uma corrente de não funcionamento.
- 2. Considerações iniciais:** Os eletropirotécnicos a serem testados devem ser submetidos a uma corrente de teste especificada por 5 minutos em condições ambientes de laboratório. Como resultado desse teste os eletropirotécnicos não devem iniciar e não devem degradar. O nível de energia de não acendimento deverá indicar que, no mínimo 99% das unidades não funcionarão com uma confiança de 95% quando o eletropirotécnico é submetido à energia de não acendimento;

Sequência ordenada de atividades e tarefas para a prestação do STE

A sequência ordenada de atividades e tarefas da ICT/IAE que serão realizadas para a prestação do serviço técnico especializado na área de medida de isolamento de eletropirotécnico é descrita em detalhes a partir do seguinte ordenado de etapas:

Etapa 1. Reunião inicial com o solicitante para a definição de figuras de mérito entregáveis: Inicialmente, por uma reunião técnica, a configuração a

ser analisada bem como os limites de suas condições de operação é apresentada pelo interessado. As etapas de análise de estabilidade são discutidas definindo-se os relatórios a serem entregues.

Etapa 2. Análise da solicitação do serviço Técnico Especializado:

Após a reunião preliminar e definida as condições de análise, uma análise do serviço solicitado quanto a possibilidade em atender com equipamento, condições ambientais, profissional habilitado e outros.

Etapa 3. Realização do ensaio de isolamento elétrica em eletropirotécnico:

Realizar o ensaio de medida de isolamento em eletropirotécnico utilizando um megômetro com o iniciador na caixa blindada .

Etapa 4. Preparação de Relatórios: Após realizar o ensaio, prepara-se um relatório com os resultados de todos os componentes ensaiado bem como equipamentos utilizados, profissional envolvidos, condições climáticas entre outros.

Pessoal envolvido para realização do STE

O pessoal da ICT necessário para a prestação da STE relacionado com a área de sistemas pirotécnicos aeroespaciais é o efetivo da Seção de Ensaio Pirotécnicos (APR-XEP) da ICT/IAE. A eles, de acordo com o Regimento Interno do Instituto de Aeronáutica e Espaço, cabe executar ensaios elétricos e funcionais de sistemas e componentes pirotécnicos.

A execução desse ensaio se dá pelo gerente técnico e por técnicos aptos para a atividade.

Tabela 1 – Definição de servidores envolvidos.

Serviço técnico especializado	Gerente técnico
Técnicos com treinamento no ensaio e cumprindo todos os procedimentos de segurança necessários	Engenheiro eletricista com NR10 ou similar.

Tabela 2 – Número de servidores de nível superior e nível técnico envolvidos nas etapas descritas na Sequência ordenada de atividades e tarefas para a prestação do STE

Todas as etapas	1 Servidor de Nível Superior
Todas as etapas	1 Servidor de Nível Técnico

Insumos, equipamentos e laboratórios utilizados para a realização ensaio de não funcionamento em eletropirotécnico

- a) Fonte de corrente Agilent E 3645A ou similar (figura 1)
- b) Caixa blindada para ensaios elétricos;
- c) Cabos para ligação da fonte ao eletropirotécnico;

- d) Rabicho com conector;
- e) Cronômetro;



Figura 1: Fonte de Corrente

Cronograma de execução do STE

Utilizando como referência as etapas explicitadas na Sequência ordenada de atividades, estima-se que o tempo de execução seja de aproximadamente 8 minutos para cada componente (manuseio do eletropirotécnico e tempo de ensaio) e o prazo de duas semanas após execução do ensaio para entregar o relatório devidamente assinado.

Infraestrutura necessária para realização do ensaio de (não) funcionamento de componentes eletropirotécnicos

Para a realização desse ensaio o laboratório 4 da APR-X conta com uma caixa blindada aterrada, aterramento para o cabo do equipamento e aterramento para o pessoal envolvido. No caso do pessoal envolvido no ensaio, além da malha de aterramento, o piso também é dissipativo, sendo necessário o uso de sapato condutivo para o servidor que estiver manipulando o eletropirotécnico. O servidor que estiver operando a fonte deve utilizar sapato isolado. No laboratório de pirotecnia há um medidor de corrente de pulseiras e sapatos para garantir a eficácia dos EPIs.

Eventuais certificações e garantias dos resultados obtidos do STE

Após a Etapa 4 (preparação de relatório), o setor de Ensaio Pirotécnicos (APR-XEP) produz o relatório final para entrega ao solicitante.

Formação dos custos unitários/globais do STE na área de sistemas pirotécnicos aeroespaciais

Para o dimensionamento dos custos, o setor administrativo da ICT/IAE será responsável por estabelecer o custo da Hora Laboratório (HL), da Hora Computador (HC) e

do Homem Hora (HH) referentes a ICT/IAE. Para a HL, tem-se como composição as horas em energia, do custo de manutenção de operacionalidade do equipamento e do custo de obsolescência do equipamento diluído em horas utilizadas pelo LPIR. Para a HC, considera-se o custo dos programas utilizados, de sua atualização e de sua obsolescência. Para o HH, estabelecem-se os valores referentes aos custos de serviços de funcionários de Nível Superior e Nível Médio. A tabela a seguir exibe a composição de custos com base nos valores de HL, HC e HH supracitados.

Tabela 3 – Composição de custos considerando 1 hora de ensaio (até 7 componentes).

Mão de Obra Dedicada	Atividade	Qualificação	Carga Horária	Valor por Hora	Valor Total
	Execução do ensaio	Nível Superior	1	R\$ 189,81	R\$ 189,81
		Nível Técnico	1	R\$ 109,24	R\$ 109,24
	Elaboração de relatório	Nível Superior	30	R\$ 189,81	R\$ 5.694,30
		Nível Técnico	30	R\$ 109,24	R\$ 3277,2
SUBTOTAL	R\$ 9.270,55				
Bombeiro	Atividade	Qtde	Carga Horária	Valor por Hora	Valor Total
	Execução do ensaio	2	1	R\$ 109,24	R\$ 218,48
	SUBTOTAL	R\$ 218,48			
Segurança do Trabalho	Atividade	Qtde	Carga Horária	Valor por Hora	Valor Total
	Execução do ensaio	1	1	R\$ 109,24	R\$ 109,24
	SUBTOTAL	R\$ 109,24			

Equipamentos Dedicados e de Apoio (Consumo/Energético/Depreciação)	Tipo de Equipamento (Dedicado ou de Apoio)	Equipamento	Valor de Compra (conforme BMP)	Potência do Equipamento (em Watts)	Tempo de Uso PARA A ATIVIDADE (min)	Tempo de Uso PARA A ATIVIDADE (horas)	Consumo em kWh – Durante o tempo de utilização	Custo de Energia (R\$0,78 por kWh)	Depreciação Estimada por Hora de Uso	Valor Depreciado durante o tempo de uso em R\$
	Apoio	Medidor de pulseiras e sapatos (EPIs)	R\$ 2.150,00	15	10	0,17	0,0025	R\$ 0,01	R\$ 0,04	R\$ 0,01
	Dedicado	Fonte de corrente Agilent E 3645A	-	270	60	1	0,27	R\$ 0,21	R\$ 0,04	R\$ 0,04
	Apoio	Condicionador de ar	-	1625	60	1	1,62	R\$ 1,26	R\$ 0,03	R\$ 0,03
	Apoio	Computador Lenovo	R\$ 1.480,85	725	240	4	2,9	R\$ 2,26	R\$ 0,04	R\$ 0,16
								R\$ 3,74		R\$ 0,24
									R\$ 3,98	

Depreciação de	Instalações	Instalação (nome como é conhecido o prédio/laboratório)	Número / identificação do prédio	Valor estimado da obra	Tempo Estimado de Vida Útil – em anos	Tempo de Uso PARA A ATIVIDADE (horas)	Horas Estimadas de Vida Útil	Depreciação Estimada por Hora de Uso	Valor Depreciado durante o tempo de uso em R\$
			SUBDIVISÃO DE PIROTECNIA – APR-X (Laboratório 4)	E-130	R\$ 140.763,72	50	1	60.280	R\$ 2,34
								SUBTOTAL	R\$ 2,34

CÁLCULO DO VALOR FINAL DO SERVIÇO	
Mão de Obra Dedicada	R\$ 9.270,55
Bombeiro	R\$ 218,48
Segurança do trabalho	R\$ 109,24
Consumo Energético e Depreciação dos Equipamentos	R\$ 3,98
Depreciação de Instalações	R\$ 2,34
Material de Consumo/Insumos	R\$ 0,00
TOTAL	R\$ 9.604,59

Informações que a contratante deve apresentar para apreciação do grau de inovação do STE

De acordo com o estabelecido na Política de Inovação da ICT/IAE, a contratante deve apresentar mediante Carta ao Instituto um compêndio de informações acerca da necessidade de realização de STE e que estejam enquadrados nos objetivos da Lei de Inovação de nº 10.973/04, mais especificamente os artigos 4º, 6º, 8º, 9º e 22º, e devidamente verificados pelo Chefe da VDIR-GI/IAE. Um encaminhamento formal será enviado para a Coordenadoria de Gestão da Inovação (DCTA-CGI), para enfim serem aprovados pelo Diretor da ICT/IAE.

